

Dades sobre la muda de la terretitona *Calidris minuta* a Mallorca (Illes Balears)

P. GARCÍAS & G. GARGALLO

Data on the moult of the Little Stint *Calidris minuta* in Majorca (Balearic Islands).

The remex moult of 28 adult and 21 first winter Little Stints was checked in Majorca (Balearic Islands) during November and December 1991. The intensity of postnuptial moult was very low: only 6 (30%) out of 20 birds with unfinished moult were in active moult, with an average of one feather growing per wing. Fourteen birds had suspended their moult. First winter birds moulted no primaries or secondaries in the postjuvenile moult, but they moulted the tertials to varying extents. These stages of moult can be explained by the ecology of the area, which is one of the most northerly wintering grounds for Little Stints.

Key words: Little Stint, *Calidris minuta*, moult, suspended moult, Majorca.

Pere Garcías. GOB. Verí 1 3º. 07001 Palma de Mallorca.

Gabriel Gargallo. GCA. Museu de Zoologia. Apt.593, 08080-Barcelona.

Rebut: 25.02.92; Acceptat: 18.05.92

INTRODUCCIÓ

Les terretitones *Calidris minuta* adultes realitzen una muda postnupcial completa. La muda de les rêmiges sol tenir lloc lluny de les àrees de cria, sovint als quarters d'hivernada, però de vegades també durant la migració (Cramp & Simmons 1983). La latitud de l'àrea de muda sembla influir en la seva durada i moment en què té lloc: al nord-oest d'Àfrica es realitza entre agost i setembre amb una durada d'uns 60 dies (Pienkowski et al. 1976), mentre que a Sud-Àfrica i Kènia té lloc de novembre a abril

en uns tres o quatre mesos (Middlemiss 1961, Pearson 1984)).

La muda postjuvenil generalment és completa, i les primàries es muden entre desembre i abril. A l'est d'Àfrica, però, una petita part dels ocells joves solament renovent les 5 o 6 primàries més externes (Cramp & Simmons 1983, Pearson 1984).

Fins ara l'estudi de l'estat de la muda d'aquesta espècie, bé durant la migració de tardor o durant la seva hivernada a la Península Ibèrica i les Balears, ha estat totalment desatès. El present treball aporta algunes dades sobre la muda de la terretitona

a l'hivern a Mallorca, on és un ocell migrant regular i hivernant escàs (GOB 1990).

ÀREA D'ESTUDI I MÈTODES

L'estudi va tenir lloc al salobrar de Campos, Mallorca 39.20N 03.00E, entre els dies 23 de novembre i 16 de desembre de 1991. La zona té una extensió d'unes 400 Ha. Al seu interior hi ha una explotació salinera que manté aigua als estanys, que ocupen una superfície d'unes 100 Ha, durant tot l'any. Durant els mesos de gener i febrer es registren les temperatures mitjanes més baixes de l'any, amb unes oscil·lacions tèrmiques que poden assolir els 15° de diferència entre el dia i la nit (UIB 1989). Els ocells es van capturar amb xarxes japoneses, en total 28 adults i 21 de primer hivern. La datació es va fer a partir dels caràcters exposats per Prater et al. (1977). Controls durant el desembre i gener d'aquests ocells capturats al novembre (10 de 49) indiquen que una gran part de la població anellada és d'ocells hivernants.

A cada ocell se li varen fer les mesures biomètriques habituals (l'ala corda màxima i el pes) i les corresponents anotacions sobre l'estat de la muda (vegeu Ginn & Melville 1983). La muda solament es va estudiar a les rêmiges i si no es diu el contrari les observacions corresponen a l'ala esquerra. Les primàries i terciàries estan numerades descendentment i les secundàries ascendentment. En el present estudi la terciària més interna, que és morfològicament molt diferent, no s'ha tingut en compte (Pearson 1984), i la primària nº 11, que és vestigial, no va ser inclosa en la puntuació de la muda a les primàries.

El terme muda "suspena" es refereix a aquell procés de renovació de les rêmiges que s'interromp i que posteriorment, quan es reinicia, es fa respectant la seqüència mudada prèviament. La durada de la interrupció pot ser d'uns quants dies o bé perllon-

gar-se durant mesos (Ginn & Melville 1983, Pearson 1984).

RESULTATS

Muda postnupcial

Pel que fa referència a l'estat de muda de les primàries, dels 28 ocells capturats 10 (35,7%) l'havien finalitzat, 5 (17,9%) estaven en muda activa i 13 (46,4%) l'havien suspès. La puntuació mitjana de la muda a les primàries dels ocells amb muda activa era 48 (s.d.= 2.2) mentre que en els ocells amb la muda suspesa era 32,6 (s.d.= 5.6); la diferència és significativa (Mann-Whitney U-test, $U=0$; $P>0.05$). Aquestes diferències en les puntuacions mitjanes són encara més grans si tenim en compte que en la terretitona, a l'igual que en altres limícoles, la renovació de les primàries en els estadis inicials de muda és més ràpida i que aquest ritme de renovació disminueix a mesura que la muda finalitza (i.e. la relació entre la puntuació de les primàries i el temps no és lineal) (Pienkowski et al. 1976, Pearson 1984). Tenint en compte l'estat de la muda postnupcial al conjunt de totes les rêmiges, 8 (28,5%) l'havien acabat, 6 (21,4%) estaven en muda activa, amb una mitjana d'una ploma en creixement per ala (s.d.=0), i 14 (50%) l'havien suspès.

Els ocells que suspenen la renovació de les primàries solen deixar de mudar algunes secundàries internes (Taula 1), generalment 3 ó 4, i, més rarament la terciària més externa. Tant aquests com els ocells en muda activa segueixen la seqüència de muda típica de l'espècie (Pearson 1984). En dos ocells atípics, la muda de les primàries estava acabada quan encara els quedaven la S9 i les S8-S10 per mudar. En un altre ocell atípic la muda de les primàries estava suspesa tenint les sis primàries més internes mudades i, excepte les S2-S4, totes les secundàries noves.

Primàries										Secundàries										Terciàries				
10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	5	4	3	2	
2	2	2	5	8	13	14	14	14	14	14	12	12	12	11	10	8	3	2	3	10	14	14	14	Ad.(n14)
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	6	16	21	1W.(n21)

Taula 1. Freqüència de renovació de les rêmiges dels ocells adults en muda suspesa i dels ocells de primer hivern.

Table 1. Frequency of moult of each remex in adults with suspended moult and in first winter birds.

Muda postjuvenil

Els ocells joves solen mudar les dues terciàries més internes (Taula 1); dels 21 ocells 3 les havien mudat totes i 2 no n'havien mudat cap. Només un dels ocells presentava muda activa. Cap dels ocells havia renovat alguna primària o secundària.

DISCUSSIÓ

La incidència de la muda suspesa, a l'igual que la durada total de la muda postnupcial (Pearson 1984), està íntimament lligada a les condicions bioambientals del cicle biològic de l'ocell. En un estudi realitzat durant la tardor (agost-setembre) a l'oest del Marroc, on les terretitones portaven a terme la muda postnupcial, Pienkowski et al. (1976) van trobar només en un exemplar, d'un total de 273 ocells estudiats, signes de muda suspesa. Segons Pearson (1984), eren pocs els ocells que arribaven a la seva àrea d'estudi de Kènia amb muda suspesa, però aquesta apareixia sovint entre aquells ocells que posteriorment feien la muda postnupcial a la seva àrea. Aquestes diferències, i el fet que la durada de la muda de la terretitona a Kènia és més del doble que al Marroc, semblen indicar que la muda suspesa podria operar com un mecanisme de perllongació de la durada de la muda, de forma que aquesta s'estengui el màxim de

temps possible, per evitar que la demanda energètica requerida per la muda superi, en algun moment, la que l'ocell és capaç de trobar (Pienkowski et al. 1976).

L'alta incidència de la muda suspesa mostrada en el present estudi no sembla estar lligada a una estratègia de perllongació de la muda. Les condicions ambientals (temperatures i hores de llum) de l'hivern balear són més dures que a l'oest del Marroc i molt més que a Kènia (GOB 1990). Tal com passa al Marroc, els ocells de les àrees de muda més nòrdiques eviten mudar durant l'hivern, moment en el qual molts limícoles es troben amb una gran manca de recursos (Goss-Gustard 1969, Pearson 1984, Zwarts et al 1990). De la mateixa forma que augmenta la duresa i la duració de l'hivern, amb la latitud ho fan les restriccions al període òptim disponible per mudar. La taxa de muda suspesa que trobem al present estudi i la proporció tan baixa d'ocells en muda activa (d'entre tots aquells que no han acabat de mudar) amb un nombre tan baix de plomes creixent simultàniament, sembla ser la resposta a aquestes limitacions (gener i febrer són els mesos més freds a Mallorca, GOB 1990). A Kènia la suspensió de la muda és una interrupció momentània que té la funció de regular la durada de la muda postnupcial dins un hivern llarg i benèvol (Pearson 1984). Als quaters d'hivernada més nòrdics sembla ser part d'una estratègia de muda que evita la

utilització d'energia per renovar el plomatge durant el període de màximes restriccions tròfiques. La millora tèrmica que sol tenir lloc a partir del mes de març (GOB 1990) podria aportar les condicions necessàries per a l'acabament de la muda postnupcial als ocells en muda suspesa que passen l'hivern a l'illa.

D'acord amb l'estat de renovació de les primàries dels ocells adults, podem trobar dos grups ben diferenciats. Aquell que està amb la muda suspesa (el 46% dels ocells), en un estadi intermedi de renovació del plomatge i aquell que trobem en muda activa però finalitzant o bé ja ho ha fet (el 54% dels ocells). Malgrat que la mostra és molt petita, aquestes diferències semblen indicar que la població estudiada podria estar formada per dos grups poblacionals diferents, amb una fenologia migratòria o zones de muda distintes o bé ambdues coses.

Segons Pearson (1984), durant el seu primer hivern les terrellitones realitzen una muda del cos i seguidament la muda de les rêmiges i de les rectrius. Pienkowski et al (1976) no van trobar cap ocell al Marroc mudant les primàries durant la seva primera tardor, però es podria tractar d'ocells migrants que posteriorment mudessin la resta del plomatge als quaters d'hivernada. Al present estudi no hem trobat cap ocell que hagi mudat alguna primària o secundària, però sí terciàries (taula 1). El patró de muda de les terciàries segueix la tendència trobada en moltes altres espècies durant la muda postjuvenil de mudar, sobretot, les més internes. D'aquesta manera es renoven aquelles plomes que tenen un paper més important en la protecció de l'aïllament físic i tèrmic de l'ocell envers l'exterior (Gauci & Sultana 1979, Mester & Prünke 1982, Gargallo obs.pers.). Desconeixem si posteriorment aquests ocells duren a terme una muda total, com és habitual en aquesta espècie (Pearson 1984), o si les condicions ambientals d'aquesta àrea d'hivernada ho seguiran impossibilitant, de fet l'estat de la muda no

havia variat en els set d'aquests ocells que van ser controlats durant el desembre i el gener (7 de 21; P.Garcias pers. obs.). Alguns ocells podrien migrar més al sud i posteriorment mudar allà, però l'alta quantitat de controls durant el gener d'ocells de primer hivern anellats en el present estudi (P.Garcias obs. pers.) no corrobora aquesta idea. •

SUMMARY

This study was carried out in Campos, Majorca, Balearic Islands 39.20N 03.00E, from 23.11.91 to 16.12.91. The study area is a salt-marsh of 400 ha. Little Stints are common passage birds and there is a small wintering population (GOB 1990). We trapped, using mistnets, 28 adults and 21 first winter birds. Moults were only checked in the remiges, and the innermost tertial and the outermost primary are not considered in the analysis.

No first winter bird was found with primary or secondary moult. First winter birds usually only moulted the innermost tertials (Table 1).

In relation to postnuptial moult, 10 (35,7%) out of 28 had finished the primary moult, 5 (17,9%) were in active primary moult and 13 (46,4%) had suspended it. The average primary score from birds in active moult was 48 (s.d.=2.2), while this score was 32,6 (s.d.=5.6) for birds with suspended moult; the difference is significant (Mann-Whitney U-test $U=0$, $P>0.05$). The contrast is even greater when it is taken into account that, as in other waders, Little Stints moult faster in the early stages of primary moult (Pienkowski et al 1976, Pearson 1984). Considering moult in the whole remex tract: 8 birds (28,5%) had finished; 6 (21,4%) were in active moult with an average of one feather growing per wing (s.d.=0); and 14 birds (50%) had suspended moult.

The incidence of suspended moult, like the duration of postnuptial moult, is closely related to the ecological conditions affecting the annual life cycle of the bird (Ginn & Melville 1983, Pearson 1984). In Morocco, Pienkowski et al. (1976) only found one out of 273 birds in suspended moult, but Pearson (1984) pointed out that, although it was rare amongst birds arriving at his study area in Kenya, he found it very commonly among birds undergoing their postnuptial moult there. Such differences, and the fact that the duration of the postnuptial moult in Kenya is more than twice as long as in Morocco, show that the suspension of moult could work as a mechanism to prolong the duration of moult, presumably in order to prevent the energetic demands for moult exceeding, in some moments, those that the bird can meet (Pearson 1984).

The incidence of moult suspension recorded in the present study does not seem to be related to a strategy of prolongation of postnuptial moult. The ambient conditions (temperature and sun hours) in the Balearic winter are still tougher than those in Morocco and much worse than those in Kenya (GOB 1990). Waders from northern wintering grounds avoid moulting during the stressful mid-winter, when the feeding conditions are poor (Goss-Custard 1969, Pearson 1984, Zwarts et al. 1990). The high incidence of suspended moult found in this study and the low proportion of birds in active moult (of those that had not finished), with such a low number of feathers growing simultaneously, seem to be the answer to such restrictions (January and February are the coldest months in Majorca, GOB 1990). Suspended moult in northern wintering areas would be part of a moult strategy to avoid a waste of energy, due to moult, during the stressful mid-winter period. The thermal improvement after mid-winter could be the starting point for the completion of postnuptial moult in wintering birds.

In relation to the completion of primary moult we can find two different groups: birds

in a suspended middle stage of moult completion; and birds finishing or with moult finished. Although few birds were examined, the population studied might consist of two groups with different phenology or moulting areas, or both.

In the present study we did not find any first winter birds moulting primaries or secondaries, but they moult to varying extents some tertials (Table 1). The tertial moult pattern follows the same pattern as in many other species, with a tendency to moult the innermost ones; in this way birds renew the most important feathers for the protection of physical and thermal body isolation (Gauci & Sultana 1979, Mester & Prunte 1982, Gargallo pers.obs.). Some birds might migrate further south to moult, but most birds seem to remain wintering, as we have several controls of our birds from late December and January (7 out of 21).

BIBLIOGRAFIA

CRAMP, S. & SIMMONS, K.E.L. (eds.). 1983. *The Birds of the Western Palearctic*. Vol. I. Oxford: Oxford University Press.

GAUCI, C. & SULTANA, J. 1979. Moult of the Sardinian Warbler. *It-Merill* 20: 1-13.

GINN, H.B. & MELVILLE, D.S. 1983. *Moult in birds*. BTO Guide 19. BTO, Tring.

GOB. 1990. *Anuari ornitològic de les Balears, 1989*. Palma: GOB.

GOSS-CUSTARD, J.D. 1969. The winter feeding ecology of the Redshank (*Tringa totanus*). *Ibis* 111: 338-356.

MESTER, H. & PRUNTE, W. 1982. Die "sektorale" postjuvenile Handschwingermauser der Carduelinen in Südeuropa. *Journal für Ornithologie* 123: 381-399.

MIDDLEMISS, E. 1961. Biological aspects of *Calidris minuta* while wintering in the southwest Cape. *Ostrich* 32:107-121.

PEARSON, D.J. 1984. The moult of the Little Stint (*Calidris minuta*) in the Kenya Rift Valley. *Ibis* 126:1-15.

PIENKOWSKI, M.W., KNIGHT, P.J., AR-GYLE, F.B. & STANYARD, D.J. 1976. The primary moult of waders on the Atlantic coast of Morocco. *Ibis* 118:347-365.

PRATER, A.J., MARCHANT, J.H. & VU-ORINEN, J. 1977. *Guide to the identification and ageing of Holarctic waders*. BTO Guide 17. Tring: BTO.

UNIVERSITAT DE LES ILLES BALEARS. 1989. *Es Trenc-Salobrar de Campos* (Guia d'interpretació). Palma: Govern Balear.

ZWARTS, L., ENS, B.J., KERSTEN, M. & PIERSMA, T. 1990. Moults, mass and flight range of waders ready to take off for long-distance migrations. *Ardea* 78:339-364

